

⑫ 公開特許公報(A) 平2-211175

⑬ Int. Cl.⁵
A 61 M 16/10

識別記号 庁内整理番号
B 6840-4C

⑭ 公開 平成2年(1990)8月22日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全5頁)

⑮ 発明の名称 酸素濃縮装置

⑯ 特 願 平1-30001

⑰ 出 願 平1(1989)2月10日

⑱ 発 明 者 下 手 従 容 山口県岩国市日の出町2番1号 帝人株式会社医療岩国製造所内

⑲ 発 明 者 増 本 晃 山口県岩国市日の出町2番1号 帝人株式会社医療岩国製造所内

⑳ 発 明 者 森 本 俊 二 大阪府大阪市東区南本町1丁目11番地 帝人株式会社内

㉑ 出 願 人 帝 人 株 式 会 社 大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号

㉒ 代 理 人 弁 理 士 前 田 純 博

明 細 書

1. 発明の名称

酸素濃縮装置

2. 特許請求の範囲

- (1) 空気から酸素濃度の高められた酸素濃縮気体を分離するための酸素濃縮機能部と、電動機及びそれによって駆動されるポンプ手段と、該電動機及びポンプ手段を冷却するための大気の流れを生ずるための送風手段を具備した酸素濃縮装置において、該電動機におけるころがり軸受の全てがしまりばめ形式によって嵌合固定されたものであることを特徴とする酸素濃縮装置。
- (2) 該ポンプ手段のころがり軸受の全てがしまりばめ形式である請求項1の酸素濃縮装置。
- (3) 該送風手段が、大気流入部に整流フードを具備したものである請求項1の酸素濃縮装置。
- (4) 該電動機、該ポンプ手段及び該送風手段が、大気流入開口部と大気流出開口部を備えた防音ボックス内に収納されている請求項1の酸素濃縮装置。

縮装置。

- (5) 該酸素濃縮装置の外殻壁に設けられた大気取入口から該防音ボックスの大気流入開口部への大気の流れを拘束する大気流入通路と、該防音ボックスの大気流出開口部から該外殻壁に設けられた大気排出口への大気の流れを拘束する大気流出通路の各々が、4回以上の屈曲回数を有し、且つ少くともその屈曲部の内面に吸音材が設けられている請求項4の酸素濃縮装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、大気から酸素濃縮の高められた空気を安定して得るための装置に関するものであり、特に医療用として使用するのに適した酸素濃縮装置を提供するものである。さらに詳細には、騒音の発生を極力少なくして使用者である患者等に対して不快感を与えないようにした改良された酸素濃縮装置を提供するものである。

〔従来技術〕

従来、呼吸器疾患の患者に対して酸素ポンプが

ら供給する酸素療法が行われており、最近では空気中の酸素を分離濃縮して酸素濃縮気体を得るための酸素濃縮装置が開発され、それを用いた酸素療法が次第に普及するようになってきている。

かかる酸素濃縮装置としては、酸素を選択的に吸着し得る吸着剤を酸素濃縮機能部として用いた吸着型酸素濃縮装置や、酸素選択透過性膜を酸素濃縮機能部として用いた膜型酸素濃縮装置がある。前者の場合には通常圧縮機を用いた圧力変動タイプのものが多く、また後者の場合には酸素選択透過性膜の一面側を大気圧よりも低い圧力に維持して膜を透過した酸素濃縮気体を取り出すための真空ポンプを備えたものが多い。

このように酸素濃縮装置には圧縮機や真空ポンプ等のポンプ手段が用いられており、さらにこれらを冷却するための冷却風を発生させるための送風手段も具備されているが、これらのポンプ手段や場合によっては送風手段から発生する騒音が患者等の使用者に不快感を与えることが少なくなかった。

るものである。

かかる本発明の酸素濃縮装置において、酸素濃縮機能部の1例としては、酸素又は窒素を選択的に吸着し得る吸着剤を充填した1又は2以上の吸着床があげられ、例えば窒素を選択的に吸着する吸着剤としては通常モレキュラーシーブ5A、13×あるいはそれらを改良したもの等が通常用いられる。尚吸着床の数は、3以下が好ましく、医療用の場合には1又は2が望ましい。

また酸素濃縮機能部の他の例としては、酸素選択透過性膜を有した膜エレメントを多数有した酸素選択透過性膜モジュールが挙げられる。膜エレメントの形態としては、中空糸状のものや管状のもの、さらには平膜をスパーサー等を介して支持板上に張り周囲を接着シールした平板状のもの等があげられる。膜の素材については特に限定されるものではなく、例えばポリメチルペンテン、ポリブタジエン、ポリトリメチルシリルアセチレン、ポリジメチルシロキサン、ポリシロキサナーポリカーボネート共重合体、ポリジメチルフェニレン

〔発明の目的〕

本発明は、かかるこれまでの酸素濃縮装置における騒音の発生についてさらに改善することを目的としている。特に圧力変動吸着式酸素濃縮装置において騒音発生をさらに低下せしめた改善された酸素濃縮装置を提供することを目的としている。

〔発明の構成〕

本発明者は、かかる目的を達成すべく鋭意研究した結果、電動機やポンプ手段におけるベアリングの軸受部をしまりばめ形式で嵌合固定させることが騒音発生を防止するうえで非常に有効であることを見出し本発明に到達したものである。

即ち本発明は、空気から酸素濃度の高められた酸素濃縮気体を分離するための酸素濃縮機能部と、電動機及びそれによって駆動されるポンプ手段と、該電動機及びポンプ手段を冷却するための大気の流れを生ずるための送風手段を具備した酸素濃縮装置において、該電動機におけるころがり軸受の全てがしまりばめ形式によって嵌合固定されたものであることを特徴とする酸素濃縮装置を提供す

エーテル等があげられる。

本発明のポンプ手段としては、圧力変動吸着型酸素濃縮装置の場合には通常圧縮機が用いられる。尚、吸着剤の脱着を大気圧以下の減圧下で行うタイプの場合には真空ポンプが用いられるが、この真空ポンプも本発明にいうポンプ手段である。場合によっては、圧縮機において、ガスの流れを切替えることによって真空ポンプとして用いることにより、1台のポンプ手段を圧縮機と真空ポンプの両方に兼用してもよい。また膜型酸素濃縮装置の場合のポンプ手段の例としては通常ダイアフラム式真空ポンプ等の真空ポンプがあげられる。尚これらのポンプ手段は通常電動機によって駆動されるものである。

本発明の送風手段としては、ファン、ブローア等があげられるが、膜型酸素濃縮装置の場合、膜表面の領域で原料空気の流れを生じさせるための送風手段と兼用してかかるポンプ手段等の冷却風用の送風手段を備えることが好ましい。

本発明の酸素濃縮装置の特徴は、かかるポンプ

手段を駆動する電動機におけるベアリング等のころがり軸受を固定するために、全ころがり軸受についてしまりばめのはめあい形式を採用したことにある。

通常しまりばめ形式のはめあいは、しめしろが大きすぎるとベアリングの円滑な回転を妨げやすく、しめしろが小さすぎると嵌合部がスリップ等の位置ズレを起すため、はめあい公差が狭い限界範囲内に保たれる必要がある。また電動機の全てのベアリングがしまりばめのはめあい形式の場合、一部のベアリングがすきまばめの場合より電動機とポンプ手段の組立てに高度な技術が要求される。このように一般にしまりばめは、すきまばめ等のはめあい形式に比較して製造上の高い技術水準が要求され、特に量産する場合には経済上不利とされている。

また本発明の酸素濃縮装置の如く、密閉に近い室構造中に収納された状態で使用され、使用時における放熱によって温度が上昇しやすい電動機やポンプ手段におけるころがり軸受部の場合には、

軸受部の全ても、しまりばめのはめあい形式とした酸素濃縮装置低騒音化のうえで望ましい。

また、さらに好ましくは、送風手段におけるころがり軸受部の固定形式としても、しまりばめのはめあい形式を用いることが低騒音化のうえで望ましい。

また本発明者は、送風手段に整流部を具備せしめることが送風手段からの騒音発生を低下させるのに有効であることを見出し、前記した酸素濃縮装置において送風手段の大気流入部に整流フードを具備せしめた装置に関する発明に到達した。

かかる酸素濃縮装置における送風手段としてはファン形式のものが好ましく、特にシロッコファンが実用上有利に用いることができる。その送風手段の大気流入部側に具備せしめる整流フードとしては、長すぎると装置をコンパクトにしにくく、通気抵抗が増えて冷却風量が減少し、また共鳴音が発生しやすくなる等の点で好ましくなく、短すぎると騒音発生防止の効果が小さくなる。かかる整流フードの好ましい形態としては、例えば整流

その温度上昇によってしまりばめ形式のはめあい機構に影響が生じやすいと予想されていた。

これらの理由で、これまでの酸素濃縮装置では、電動機やポンプ手段におけるころがり軸受部の固定形式として、すきまばめやしまりばめをこれらのみで組合せた方式、或いはそれらをしまりばめと組合せた方式が採用されていた。

本発明の酸素濃縮装置はこれまで採用しにくいとされていたしまりばめのはめあい形式のみによって、電動機におけるころがり軸受部を固定することによって、騒音発生を一段と低下させ得る優れた効果を奏するものである。

尚、ポンプ手段におけるころがり軸受部の全てにおいてしまりばめ形式として、電動機におけるころがり軸受部の一部をしまりばめ形式とすることによっても一定の低騒音化の効果が得られるが、本発明者等の経験では電動機のころがり軸受部の全てにおいてしまりばめ形式とする方が有効であった。

特に好ましくは、ポンプ手段におけるころがり

フードの直径が5～10cmの場合に、長さが1.5～5cmのものがあげられる。

尚その整流フードの内側に吸音用のシート部材等を設けてもよい。

さらに本発明の酸素濃縮装置としては、電動機、それによって駆動されるポンプ手段及び送風手段が防音ボックス内に収納されているものがあげられる。かかる防音ボックスは、電動機やポンプ手段を冷却するための大気流れを通過させるための大気流入開口部と大気流出開口部が設けられている。

防音ボックスは、大気流入、流出開口部を除いて実質状密閉構造になっていることが好ましい。例えば圧力変動吸着式酸素濃縮装置では、吸着床へ圧縮空気を供給するための導管手段、吸着床から加圧された酸素貧化空気を放出するための導管手段等が該防音ボックスの壁を貫通せしめる場合には該導管手段の外周と壁部を充分密着させてその間を大気が入り出しないようにすることが望ましい。

また防音ボックスは、小型化を図るために薄くて面密度の大きな金属板を用いたものが好ましく、さらにその内側の面に吸音剤を具備せしめ、場合によっては酸素濃縮装置の前面に相当する防音ボックスの面、大気流通開口部を備えた面等に板状の制振材を吸音材と金属板の間に挿入せしめることが望ましい。防音ボックスの壁部の具体例としては、外殻が0.5～1.5mmの厚さの鉄板等の金属製板からなるものであり、大気流通開口部を備えた筒の内側に0.5～1.5mmの厚さの制振材を取付け、さらにそのボックスの壁部全面にわたって5～30mmの厚さの吸音材を備えたものが挙げられる。

かかる吸音材としては、例えば15mm程度の厚さのフェルト層の上に5mm程度のウレタンフォーム等のフェルト繊維飛散防止膜を重ねたものが実用上好ましい。

尚、圧力変動吸着式酸素濃縮装置の場合には、吸着床に圧縮空気を供給するための導管手段や、吸着床から酸素濃縮気体を取り出すための導管手段等に具備された圧力変動運転するための自動開

い。この場合に金属性チューブの一部において直角程度の屈曲部を設けることや、これらのチューブ全体でポンプ手段の吐出側近くの上流側と下流側の流れ方向の相対角が約180°以上のUターン状等の形状を形成させることが装置をコンパクトにし、防音対策としても望ましい。また吸込側の導管手段についても上記の如きUターン状等を形成させることが同様に実用上好ましい。

本発明の酸素濃縮装置には、外殻の大気取入口から防音ボックスの大気流入開口部に至る大気流入通路と、防音ボックスの大気流出開口部から大気排出口に至る大気流出通路の各々が4回以上の屈曲回数を有し、それらの大気通路の内側の少なくとも屈曲部に吸音材を備えたものも含まれる。かかる大気通路の屈曲部は、主に横方向と縦方向に伸びた面で装置内の空間が区切られた状態の場合には、実質上90度に近い角度をなすものであるが、消音効果が得られればそれ以外の角度であってもよい。また屈曲の回数としては、5回以上であればさらに消音効果が大きく、特に7回以上が

閉弁の少なくとも一部のを、防音ボックス内に収納させることが防音対策上好ましい。特に複数の吸着床を用いた場合、各吸着床への圧縮空気供給切り換え用の四方弁等の自動切換弁を防音ボックス内に収納させることが好ましい。

尚、自動弁手段としては、直流励磁型電磁弁、交流励磁式電磁弁、空気作動式自動弁、パイロット作動型電磁弁等が好ましく、中でも直流励磁型電磁弁、空気作動式自動弁、及びパイロット作動型電磁弁等が鉄芯等の動きがゆるやかでライフが長く且つ作動時の発生音が小さく低騒音化の対策上さらに好ましく、特に直流励磁型電磁弁が実用的である。

またポンプ手段の吸込側及び／又は吐出側導管手段の材質としては、いかなるものであってもよいが、例えば吐出側においてポンプ手段に近い部分に銅管等の金属性チューブを用い、次いでテフロン等の耐熱性、耐圧性の良好なプラスチック製チューブを用い、必要に応じてさらに柔かい材質であるシリコンチューブ等を用いたものが好まし

好ましい。尚大気排出口のすぐ近くで屈曲排出される場合には騒音低下効果が小さく無視して考えるのがよい。また屈曲回数のカウントは、特開昭62-140619に記載された如く行うのがよい。

さらに通路の少なくとも屈曲部には吸音材を設置することにより消音効果を高められ、特に通路の内面全体に吸音材を設けるとさらに騒音低下が可能である。但し吸音材を厚くし過ぎるとそこを通過する大気の流れ抵抗が大きくなり同時に風切り音が発生するなどして好ましくない。それ故大気の流入通路及び流出通路における該通路の断面積基準の大気流れの平均流速が約10 m/sec以下が好ましく、さらには約7 m/sec以下が好ましい。

以上述べた如き本発明の酸素濃縮装置において、電動機におけるころがり軸受の全てにしまりばめ形式の嵌合固定されたものである場合に、その構成を採用しない場合に比して大きな騒音低下効果が得られる。かかる装置にさらに送風手段の整流フードの構成を付加することによって、さらに騒

音を低下せしめる効果を得られる。また前記の如き防音ボックスやそれに加えて大気通路の屈曲回数を4回以上とする等の構成を付加することにより一段と大きな騒音低下効果を奏するものである。かかる効果は、騒音低下が比較的困難とされている圧力変動吸着式酸素濃縮装置の場合に特に顕著である。

次に実施例を挙げて具体的に説明するが、本発明はそれによって何ら限定されるものではない。

〔実施例〕

吸着剤としてゼオライトを充填した吸着床を1基を用いた圧力変動吸着式酸素濃縮装置であって、基本構成として以下のものを組み立てた。即ち吸着床の一端に酸素濃縮気体を取り出すため配管を介して、自動開閉弁、貯留タンク、減圧弁、除菌フィルター、流量設定器を順次具備せしめた。また吸着床の他端には配管を介して直流励磁型のスプール・フリープ式4方切換弁と往復動式の2ヘッドタイプの圧縮機を順次取り付け付けた。尚、圧縮

機を冷却するための空気流れを生じさせるためにシロッコファンを用いた。

これらの構成要素のうちの圧縮機、シロッコファン及び4方切換弁を、空気流入・流出開口部を各々有した防音ボックス内に収納せしめ、その防音ボックスと共に他の構成要素を直方体の外殻筐体内に収納した。尚、筐体には、空気の取入口と排出口を設け、酸素濃縮気体取出用配管口を設けた。その配管口の先にさらに鼻カニューラを取り付けた。

また防音ボックス内には吸音材を具備せしめ、防音ボックスと外殻筐体の間において冷却風である空気の流入通路及び流出通路の屈曲回数を各々5回とし、その通路の内面にも吸音材を設けた。

この装置において、圧縮機におけるベアリング軸受部の固定方式及びシロッコファンの流入側の整流フード（直径8.5cm、長さ3cm）の有無を表1の如くしたものを各々組み立てた。

それぞれについて運転時における騒音を測定したところ、実験番号1のものに比較して他は各々

表1に示す値だけ騒音が高かった。

表 1

実験 番号	軸受固定方式		整流 フード	騒音発生状況 [dB(A)]
	電動機	ポンプ手段		
1	しまりばめのみ	しまりばめのみ	有	(基準)
2	"	"	無	+0.8
3	"	すきまばめのみ	有	+1.2
4	"	"	無	+2.0
5	しまりばめと すきまばめ	しまりばめのみ	有	+3.2
6	"	すきまばめのみ	無	+4.0

騒音測定位置：酸素濃縮機正面から1m、

床上0.4m

〔発明の効果〕

本発明の酸素濃縮装置は、発生する騒音を非常に低レベルにおさえた改善されたものであって、医療用として患者に運転音を感じさせることのほ

とんどない静粛感を保ち得る優れた効果を奏する。

特許出願人 帝人株式会社
代理人 弁理士 前田 純 博



(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **02211175 A**

(43) Date of publication of application: **22.08.90**

(51) Int. Cl

A61M 16/10

(21) Application number: **01030001**

(22) Date of filing: **10.02.89**

(71) Applicant: **TEIJIN LTD**

(72) Inventor: **SHIMOTE TSUGUYASU
MASUMOTO AKIRA
MORIMOTO SHUNJI**

(54) **OXYGEN CONCENTRATOR DEVICE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To allow a generated noise to be suppressed to a low level by fixedly fitting all the rolling bearings in an electric motor by an interference fit system.

CONSTITUTION: An oxygen concentrating functional part for separating oxygen concentration gas increasing oxygen concentration from air, electric motor and a pump means driven by this electric motor and an air blower

means for generating a flow of atmospheric air for cooling said electric motor and the pump means are provided. And all the rolling bearings in said electric motor are fitted and fixed by an interference fit system. As the result, generation of noise in an oxygen concentrator device can be suppressed to a low level. Especially in case of the pressure fluctuation absorbing oxygen concentrator device, the generation of noise can be further reduced.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio